Münster 1937 No 169 Med DiSS

Chirurgische Universitäts-Klinik Münster (Westf.).
Prof. Hermann Coenen.

Pneumatocele cranii.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU
MÜNSTER (WESTF.)

vorgelegt von

Theo Weber
aus Dorsten (Westf.)

1937

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert, Quakenbrück

Referent: Dozent Dr. Hellner.
Korreferent: Prof. Dr. Coenen.
Dekan: Prof. Dr. Jötten.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Pneumatocele cranii.

Unter der Bezeichnung **„Pneumatocele cranii"** versteht man ganz allgemein eine Ansammlung atmosphärischer Luft im Schädel. Als Ursache dieser Luftansammlungen finden wir fast immer Verletzungen der pneumatischen Höhlen des Schädels. Durch diese Lücken, die eine Verbindung des Schädelinneren mit der Außenwelt bilden, vermag die Luft einerseits zwischen Perikranium und Schädeldach, — extrakranielle Pneumatocele —, anderseits in das Schädelinnere — intrakranielle Pneumatocele —, einzudringen. In den meisten Fällen werden Frakturen der Sinus frontales, der cellulae ethmoidales sowie der pneumatischen Höhlen des Warzenfortsatzes gefunden. Ausnahmsweise kann auch eine offene Konvexitätsfraktur zur Luftfüllung führen (Wodarz). In manchen Fällen können infektiöse Prozesse — meist handelt es sich um otogene Abscesse — infolge Zerstörung der Wandungen von pneumatischen Höhlen zur Bildung einer Pneumatocele Veranlassung geben. Von einigen Autoren ist auch auf die Möglichkeit zur Entstehung einer Luftfüllung durch angeborene Spaltbildung oder abnorm weite Gefäßlücken in der Knochenwand pneumatischer Höhlen hingewiesen worden (Laufenstein, Coenen).

Die älteste Beobachtung einer ventrikulären Luftfüllung stammt von Chiari (1884) anläßlich einer Sektion. In vivo war jedoch bis zum Beginn der Röntgenaera die Diagnose **„Pneumatocele intracranialis"** kaum zu stellen, während die extrakranielle Form schon lange vorher bekannt war. Erst im Weltkriege, wo Kopfschüsse etwas Alltägliches waren, hat eine Reihe von Aerzten das Krankheitsbild der intrakraniellen Pneumatocele näher beschrieben (Duken, Kredel, Passow, Reisinger, Brüning). Von Schloffer stammt eine Arbeit über „Luftfüllung aller Liquorräume nach Schädelbasisbruch", in der er einen in der Prager Klinik beobachteten Fall näher beschreibt und die bis 1922 in der Literatur erschienenen Erkrankungen veröffentlicht. Weitere Arbeiten über das Krankheitsbild der Pneumatocele des Schädels sind von Coenen, Hansson, Goldammer, Winterstein u. a. erschienen.

Mir ist die Aufgabe zuerteilt, neben der Veröffentlichung eines Falles der hiesigen Klinik, hauptsächlich die in den letzten 10 Jahren im Schrifttum veröffentlichten Pneumatocelen hinsichtlich ihrer Entstehung, der klinischen Erscheinungen und des weiteren Verlaufes näher zu bearbeiten. In der Einteilung der verschiedenen Pneumatocelen werde ich mich im wesentlichen an die im Jahre 1919 erschienene Arbeit von Coenen: **„Pneumatocele des Schädels"** halten.

Ueber den Mechanismus der Entstehung einer Pneumatocele ist bereits viel gestritten worden. Neben dem selbstverständlich notwendigen Vorhandensein einer schmalen Lücke einer pneumatischen Höhle nimmt die überwiegende Anzahl der Autoren einen Ventilmechanismus an, welcher der unter einem gewissen Druck stehenden atmosphärischen Luft wohl das Eindringen in den Schädelraum gestattet, ein Entweichen aber nicht ermöglicht. Bei kräftiger Exspiration, wie bei Hustenstößen oder beim Nießen, wird die Luft durch den verletzten Sinus in das Schädelinnere heraufgepreßt. Schloffer macht darauf aufmerksam, daß auch in solchen Fällen bei denen keine von der Verletzung herrührenden Knochensplitter einer lufthaltigen Höhle die Ventilbildung verursachen, eine solche durch Schleimhautschwellung, Blutkoagula, Hirnbröckel und dergleichen leicht gegeben sei.

Die jeweilige Lage der intrakraniellen Pneumatocele, ob extra- oder intracerebral, ob intraventrikulär, — ist natürlich durch die bei dem Trauma entstandenen anatomischen Veränderungen bedingt. Theoretisch besteht die Möglichkeit einer Luftfüllung zwischen Knochen und Dura. Meines Wissens ist eine solche subdurale intrakranielle Pneumatocele nur einmal von Reisinger beschrieben, deren Echtheit übrigens von Coenen u. a. Autoren wegen ihrer nicht ganz klaren Beschreibung angezweifelt wird. Es dürfte auch wohl nach Schloffers Ansicht das feste Anhaften der Dura am Knochen, als auch der mit der Knochenverletzung sehr häufig verbundene Durariß einer großen Ansammlung von Luft zwischen Knochen und Dura im Wege stehen. Deshalb finden wir im allgemeinen bei Frakturen pneumatischer Höhlen mit Periostverletzung, aber intaktem Gehirn die extracerebrale Form der Pneumatocele cranii.

Für die Entstehung einer traumatischen, intracerebralen Pneumatocele stellt Coenen mehrere Vorbedingungen auf. Nach seiner Ansicht sind zum Zustandekommen einer solchen notwendig:

„1. die Bildung einer traumatischen Erweichungscyste im Gehirn, und zwar in der Nähe der Stirnhöhle oder am Warzenfortsatz.

2. eine enge Kommunikation der traumatischen Hirnhöhle mit den lufthaltigen Knochenräumen durch einen kleinen Knochendefekt.

3. die Abdichtung der Dura und der Meningealräume an der Kommunikationsstelle entweder durch Verwachsung oder durch prolabierendes Gehirn."

Brüning hält das Vorhandensein eines Ventilmechanismus für überflüssig. Nach seiner Meinung entsteht infolge der Verletzung in der Gehirnsubstanz primär eine Höhle, indem nämlich die mehr oder weniger verflüssigten nekrotischen Hirntrümmer durch die Lücke der pneumatischen Höhlen ausfließen können. Als Ersatz des entleerten Inhaltes soll jetzt sekundär die atmosphärische Luft in diese Höhle eindringen. Vermöge ihres leichteren spezifischen Gewichtes wird die Luft dem höchsten Punkt der Höhle zustreben und so nach und nach die gesamte Flüssigkeit aus der Höhle verdrängen.

Diesen sehr häufig vorkommenden intracerebralen Pneumatocelen steht eine kleinere Anzahl von Fällen gegenüber, wo sich die Luft in den Ventrikeln ausgebreitet hat. Hierbei gelangt die Luft in die Ventrikel entweder auf dem Wege über die Foramina Magendii und Monroi, oder meistens infolge Durchbruch einer intracerebralen Pneumatocele. Erfolgt der Durchbruch in der Weise, daß durch gesteigerten Druck ein Fistelgang von der in der Gehirnsubstanz gelegenen Pneumatocele bis zu den Ventrikeln oder umgekehrt gegraben wird, so kann eine Pneumatocele intracerebralis mit einer intraventrikulären zusammen vorkommen. Einen hierfür einschlägigen Fall beschreibt Vogl: „Nach einer Basisfraktur, die zu einer klaffenden Bruchspalte im Bereiche des Sinus frontalis, Zerreißung der Dura und Bildung einer Zertrümmerungshöhle im linken Stirnhirn geführt hatte, entwickelte sich eine schleichende Meningitis mit Verklebungen im Bereiche des Foramen Magendii, also ein Abschluß der Kommunikation zwischen Hirn- und Rückenmarksliquor. Infolgedessen mußte sich ein mächtiger Hydrocephalus internus aller Ventrikel entwickeln, bei dessen Erweiterung es späterhin zu einer Kommunikation zwischen dem linken Vorderhorn und der Luftcyste im linken Stirnhirn kam. Bei zunehmendem Hirndruck erfolgte schließlich ein Durchbruch gegen die Stelle des geringsten Widerstandes, d. i. die Frakturstelle des Sinus frontalis, und es kam so zu Ausfluß von Liquor durch den Sinus in die Nasenhöhle; an Stelle des ausgeflossenen Liquors trat vikariierend Luft in die Cyste und Ventrikel ein."

Außer der atmosphärischen Luft enthalten die intrakraniellen Pneumatocelen meistens noch seröse Flüssigkeit, deren Ausfluß aus der Nase oder deren hörbares Geräusch bei Bewegungen eines der wichtigsten Symptome dieses Krankheitsbildes darstellt. Bei der extracerebralen und intraventrikulären Form dürfte es sich wohl um aus dem Subarach-

noidealraum bzw. aus den Ventrikeln stammenden reinen Liquor cerebrospinalis handeln, während die in den intracerebralen Luftcysten vorhandene, meist bernsteingelbe oder sanguinolente Flüssigkeit nach den meisten Autoren als eine infolge der Verletzung entstandene Höhlenflüssigkeit zu deuten ist. Von einigen Autoren ist diese Flüssigkeit untersucht worden. Der Cysteninhalt der beiden von Duken beschriebenen Fälle enthielt Erythrozyten und Leukozyten, die angelegten Kulturen blieben steril. Die von Siegmund und Vogl untersuchte Flüssigkeit von intracerebralen Pneumatocelen blieb ebenfalls steril und zellfrei.

Nach diesen Erörterungen über den Entstehungsmechanismus einer intrakraniellen Pneumatocele und über die verschiedenen Formen derselben mögen die Krankengeschichten der in den letzten 10 Jahren veröffentlichten Fälle, sowie der 1929 in der Chirurgischen Universitätsklinik zu Münster beobachtete Fall, kurz wiedergegeben sein.

Die extracerebrale Pneumatocele.

Für diese habe ich im neueren Schrifttum vier Veröffentlichungen finden können.

Rahm berichtet über einen Patienten, der von einem Auto angefahren und gegen den Bürgersteig geschleudert wurde. Nach voraufgegangener Bewußtlosigkeit Klagen über heftige Kopfschmerzen. Die Röntgenaufnahme ergab eine über faustgroße Luftansammlung innerhalb der Schädelkapsel. Die Ursache war eine Knochenfissur, die quer vom Sulcus sigmoideus nach dem Felsenbein herüberging und die pneumatischen Höhlen des Mittelohrs eröffnete.

Winterstein: Ein heftiges Schädeltrauma führte zu einer schweren transversalen Fraktur der Schädelkalotte und der Schädelbasis in der mittleren Grube. Röntgenologisch wurde am Unfalltage eine ausgedehnte extracerebrale Pneumatocele festgestellt. Die Luft war durch das gebrochene Siebbein und die zerrissene Dura in das Schädelinnere getreten. Liquorfluß wurde nicht beobachtet. Im Vordergrunde des Bildes stand eine schwere, ausgebreitete Hirnläsion, die nach 2 Tagen zum Tode führte.

Giordano: Bei einem 16jährigen Jungen kam es im Anschluß an eine Fraktur des Stirnbeins und des Siebbeins zum Abfluß von Liquor, weiterhin zu einer im Röntgenbild nachweisbaren Luftansammlung zwischen rechtem Stirnlappen und Dura. Im späteren Verlaufe entwickelte sich eine Meningitis, der der Kranke erlag.

Coryn: Ein 36jähriger Mann erleidet einen Autounfall, bei dem er eine Impressionsfraktur am rechten Stirnbein davonträgt. Am 3. Tag waren Puls und Temperatur normal. Es trat Besserung ein, sodaß der Patient am 15. Tage nach Hause entlassen werden kann. 2 Tage nach seiner Entlassung entleerte sich aus unbekannter Ursache eine große Menge klarer Flüssigkeit durch die rechte Nase. Röntgenologisch wurde subdural eine Luftansammlung in der Gegend der Verletzung festgestellt. Langsame Aufsaugung. Der Fall ging in Heilung über.

Die intracerebrale Pneumatocele.

Diese stellt die häufigste Form der intrakraniellen Luftfüllungen dar. Hierher gehört auch der in der hiesigen Klinik beobachtete Fall, dessen Krankengeschichte jetzt folgt:

St. B., Landwirt. Kg. Nr. 1362, 1929.

Aufnahme in die Klinik am 28. Oktober 1929. 22jähriger Mann stürzte, da unter seinen Füßen ein Brett gebrochen war, von einem Baugerüst aus 3 m Höhe mit dem Kopfe voran auf eine harte Betondecke. Er wurde nicht sofort bewußtlos, sondern erst einige Stunden später nach der Aufnahme im Krankenhause. Die Bewußtlosigkeit dauerte angeblich nur 3 Stunden an. Es bestand eine Blutung aus der Nase, nicht dagegen aus Mund oder Ohr. Dazu kam häufiges Erbrechen, Liquorfluß. Zuckungen oder Lähmungserscheinungen waren nicht zu beobachten. Nach 3 Wochen Bettruhe und einigen Tagen Schonung konnte der Patient wieder seine Arbeit aufnehmen. Er hatte noch über leichte Kopfschmerzen zu klagen.

8 Tage nach seiner Entlassung verspürte er beim Erwachen in der Frühe ziemlich plötzlich wieder heftige Kopfschmerzen, verlor bald darauf die Besinnung und fand sich angeblich 3 Tage später im Krankenhause wieder. Er wurde darauf in die Universitätsklinik zu Münster überwiesen.

Aufnahmebefund: Kräftiger junger Mann, dessen Allgemeinzustand keine Besonderheiten zeigt. Er ist etwas erregt, aber klar, antwortet sinngemäß und vollkommen zusammenhängend.

Röntgenbefund: Vom 28. 10. 1929. Auf der occipital-frontalen Aufnahme sieht man in der Mitte des rechten Stirnbeines, dicht an der Mittellinie, eine eiförmige Aufhellung, die nach unten bis in die rechte Stirnhöhle hineinragt. Auf dem Seitenbild entspricht diese Aufhellung einem etwas größeren, nach hinten bis ungefähr zur Kranznaht gehenden Bezirk. Innerhalb der Aufhellung sieht man mehrere Frakturlinien im rechten Stirnbein, die nach unten bis in die Stirnhöhle und nach hinten oben bis zur Kranznaht verlaufen.

Neurologischer Befund der Universitäts-Nervenklinik vom 29. 10. 1929:

Der Kranke ist zeitlich nicht sicher orientiert. Er kann sich nicht genau an das Datum des Unfalles erinnern, wohl aber an den Unfallhergang.

Der Schädel ist rechts vorn bis zum Orbitalrand herunter beim Beklopfen deutlich druckempfindlich Das rechte Oberlid hängt herab, der Mund ist schief von rechts oben nach links unten gestellt. Die Zunge weicht nach links ab. Die rechte Pupille ist gegenüber der linken leicht erweitert. Im übrigen leichte Dysdiadochokinese.

Die Abdominalreflexe sind links unten und rechts oben deutlich auslösbar, die übrigen nicht sicher erhältlich.

Die Patellarreflexe sind mit Hilfe des Jendrassik'schen Handgriffes auslösbar. Achillessehnenreflexe z. Zt. nicht erhältlich.

Neurologischer Befund vom 9. 11. 1929:

Die zeitliche Orientierung ist noch nicht ganz genau. Rückerinnerung an die erste Untersuchung nicht vollständig.

Die rechte Lidspalte ist enger, die rechte Pupille weiter als die linke.

Die Schiefstellung des Mundes ist nicht mehr vorhanden. Die Zunge weicht noch eine Spur nach links ab.

Leichte Dysdiadochokinese.

Von den Abdominalreflexen ist nur der linke untere deutlich erhältlich.

Die Patellarsehnenreflexe sind diesmal auch ohne Jendrassik auszulösen.

Bei der Prüfung auf pathologische Reflexe war beim Babinski sowie beim Oppenheim links eine rasche Dorsalflexion sämtlicher Zehen erhältlich, während rechts der Plantarreflex normal vorhanden war.

Neurologischer Befund vom 15. Januar 1930:

Die neurologische Untersuchung ergibt keine nennenswerten Abweichungen mehr vom normalen Befund.

Encephalographie vom 20. November 1929:

Einfüllung von 50 ccm Luft nach Ablassen von 60 ccm Liquor. Beide Ventrikel o. B. Der rechte ist im ganzen etwas kleiner als der linke. Kein Zusammenhang mit der Cyste des rechten Stirnlappens.

Befund der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik:

Bei dem Patienten ist an den Ohren mit Einschluß der Gleichgewichtsapparate kein krankhafter Befund zu erheben. Hörvermögen normal; kalorische Erregbarkeit etwas stark, aber nicht anormal. Es fällt lediglich auf, daß der Patient beim Gehen mit geschlossenen Augen spontan nach links abweicht. Dieses Abweichen läßt sich durch entsprechenden kalorischen Reiz ausschalten.

Klinische Beobachtung des Patienten:

1.—15. 11. 1929: Ständige Bettruhe, Befinden wechselnd, Erbrechen und Kopfschmerzen nehmen langsam ab.

16.—30. 11. 29: Patient steht stundenweise auf, hat dabei gelegentlich Schwindel und Kopfschmerzen.

1.—15. 12. 29: Es ist jetzt beim Schütteln des Kopfes ein deutliches „Plätschergeräusch" zu hören. Da die Beschwerden geringer werden, arbeitet Patient probeweise etwas mit. Am 10. 12. bekam er auf dem Flur einen Schwindelanfall, bei dem er zwar nicht stürzte, aber zusammensank. Darauf baldige Erholung und Schwinden der Drucksymptome.

20. 12. 29: Vorläufige Entlassung, ohne daß Beschwerden wirklich behoben sind. Er wird zur Kontrolluntersuchung auf Mitte Januar wiederbestellt. Bei der letzten Röntgenkontrollaufnahme ist eine offensichtliche Verkleinerung der Cyste vorhanden.

9. 1. 1930. **Wiederaufnahme:**

Patient macht im allgemeinen einen frischen, gut erholten Eindruck. Er klagt noch über Kopfschmerzen sowie allgemeine körperliche Schwäche. Das „Plätschergeräusch" ist angeblich verschwunden. Bei der am gleichen Tage vorgenommenen Röntgenkontrollaufnahme war eine Luftcyste nicht mehr nachweisbar.

10. 1. 30: Bei den Kontrolluntersuchungen in der Nerven- und Ohrenklinik konnte kein pathologischer Befund mehr erhoben werden.

16. 1. 30: Leichter Schwindelanfall mit vorübergehender Bewußtseinstrübung, Patient war dabei nicht gestürzt.

17. 1. 30: Lumbalpunktion zur Liquordruckmessung. Ohne Schwierigkeit wird der Lumbalkanal erreicht, es fließen einige Tropfen klaren Liquors heraus. Der Druck beträgt kaum 100.

23. 1. 30: Patient klagt über starke Schmerzen an der Punktionsstelle. Abendliche Temperaturen. Brechneigung.

26. 1. 30: Langsame Besserung. Alle Symptome schwinden langsam. Patient steht auf und geht herum.

6. 2. 30: Der Kranke wird beschwerdefrei entlassen.

Außer dieser intracerebralen Pneumatocele im Stirnhirn aus der hiesigen Klinik sind in der Literatur der letzten Jahre noch folgende Fälle veröffentlicht:

Winterstein: Ein direktes Stirntrauma führte zu einer geschlossenen Impressionsfraktur des linken Os frontale mit Eröffnung des Sinus frontalis, Zerreißung der Dura und Quetschung des Lobus frontalis. Der Lufteintritt in das Stirnhirn erfolgte aus der Stirnbein

höhle, entweder schon anläßlich des Unfalles oder im Verlauf der darauffolgenden Tage. Der Erweichungsherd führte zu einer lufthaltigen intracerebralen Cyste im Stirnhirn. Erst in der 4. Woche trat plötzlich reichlicher Liquorfluß aus der Nase auf, welcher allmählich versiegte. Es ist anzunehmen, daß sich die Cyste, nachdem sie längere Zeit verschlossen war, durch ihren gesteigerten Binnendruck geöffnet hat.

Die Beobachtung von Lippens betraf eine Fraktur des Stirnbeins mit Eröffnung der hinteren Wand des Sinus frontalis, die zu einer intracerebralen Pneumatocele führte. Der Fall heilte ohne operativen Eingriff.

Die intraventrikuläre Pneumatocele.

Eine in letzter Zeit häufiger beschriebene Form der intracraniellen Pneumatocele ist die intraventrikuläre.

Thompson berichtet über einen 37jährigen Patienten, der aus etwa 5 m Höhe auf die rechte Kopfseite gefallen war. Die Röntgenaufnahme zeigte eine Frakturlinie im rechten Schläfenbein, die sich bis zur Mitte des Pars mastoidea herabzog. Im rechten Seitenventrikel und über dem vorderen Teil des Stirnhirns fand sich Luft. Das klinische Bild bestand in Bewußtseinstrübungen, Hirndruckerscheinungen und Lähmung mehrerer Hirnnerven der rechten Seite. Nach einem Jahre bestand noch Taubheit auf dem rechten Ohr, geringe Fazialisschwäche rechts und eine leichte Gangstörung.

Vogl beschreibt einen Fall von intraventrikulärer Pneumatocele nach Fraktur des Stirnbeins. Nach vollkommener Bewußtlosigkeit in der ersten Zeit baldige Besserung des Zustandes. Nach ungefähr 4 Wochen treten zunehmende Kopf- und Nackenschmerzen auf, und insbesondere Abfluß von Flüssigkeit aus der Nase. Der Schädel war stark druckempfindlich und wies bei Perkussion hochtympanitischen Klopfschall auf. Das Röntgenbild zeigte eine ventrikuläre Luftfüllung, verbunden mit einer intracerebralen Pneumatocele. Im weiteren Verlauf entwickelte sich das Bild einer fieberhaften, schleichenden Meningitis. Während der weiterhin ziemlich gleichmäßig aus der Nase abfließende Liquor vollkommen wasserklar und fast zellfrei blieb, entleerte sich bei den mehrfach vorgenommenen Lumbalpunktionen dickschleimiger Eiter.

Eggers: Ein 34 jähriger Mann erlitt infolge Motorradsturzes eine schwere, offene Depressionsfraktur im Bereiche des rechten Stirn- und Scheitelbeines sowie Frakturen der knöchernen Orbita. Eröffnung der Hinterwand der rechten Stirnhöhle und Verletzung der Siebbein-

zellen. Am 23. Tage nach der Verletzung, nachdem der Patient schon einige Tage beschwerdefrei war, bemerkte er im Anschluß an kräftiges Schneuzen Ausfluß einer wasserhellen, klaren Flüssigkeit aus der Nase Auf dem Röntgenbilde sah man den rechten Seitenventrikel mit Luft gefüllt, außerdem suprakortikal über dem rechten Frontalhirn eine talergroße Aufhellung. Klinische Symptome oder Beschwerden waren merkwürdigerweise nicht vorhanden. Der Liquorverlust bis 200 ccm pro die wurde ohne nennenswerte Störungen vertragen. 6 Wochen nach dem erstmaligen Luftnachweis war keine Luft mehr im Röntgen bilde zu sehen.

Teachenor berichtet über einen 60jährigen Mann mit Fraktur des rechten Scheitel- und Schläfenbeines. Bei der Röntgenaufnahme am 2. Tage nach der Verletzung fand man beide Seitenventrikel erweitert und mit Luft gefüllt. 18 Tage nach der Verletzung verschwand die Luft vollkommen aus den Gehirnkammern. Es entwickelte sich eine Spätlähmung des Akustikus und eine partielle periphere Fazialislähmung. Der anfangs ziemlich bewußtlose Patient erlangte die volle Geistesklarheit nach ungefähr 3 Wochen.

Bullock beschreibt einen Fall von intraventrikulärer Pneumatocele bei einem 60jährigen Mann, der 3 Monate vor seiner Krankenhausaufnahme einen Hufschlag gegen die Stirn erlitten hatte. Anfangs bestand eine andauernde heftige Blutung aus Nase und Mund. Klagen über heftige Kopfschmerzen. Nach anfänglicher Besserung bei 3wöchiger Bettruhe nehmen die Kopfschmerzen an Heftigkeit zu; erst nach Abgang einer klaren Flüssigkeit durch die Nase tritt Besserung der Schmerzen ein, während das Sensorium seit diesem Zeitpunkt getrübt ist und Incontinentia alvi et urinae zeitweilig auftritt. Die Röntgenuntersuchung ergibt eine Impressionsfraktur des rechten Stirnbeins, die sich auf dem Röntgenbilde in beide Orbitaldächer und das Siebbein fortsetzt. Die Behandlung bestand in Entfernung des eingedrückten Stirnbeinfragmentes, Eröffnung der Dura und Punktion des Seitenventrikels. Exitus 6 Tage später an Erscheinungen von Meningitis.

Betrachten wir diese in den letzten Jahren veröffentlichten traumatischen intrakraniellen Pneumatocelen hinsichtlich der Lage der Verletzung, so finden wir in 8 Fällen Frakturen des Sinus frontalis, in 2 Fällen Eröffnung der Lamina cribrosa des Siebbeins und zweimal Brüche der Pars mastoidea des Schläfenbeins. Stirnbeinbrüche mit Eröffnung des Sinus frontalis übertreffen demnach alle anderen Frakturen lufthaltiger Höhlen bei weitem an Häufigkeit. Winterstein beobachtete an den ihm aus früherer Zeit zugänglichen Fällen von Pneumatocelen in mehr als ⅓, Keschner sogar in 60 % der Fälle Frakturen der Stirnhöhlen.

Die klinischen Zeichen der intracraniellen Pneumatocele sind charakteristisch und leicht abzuleiten aus dem Luftbefunde im Schädelinneren und Gehirn. Ein Symptom, das vielfach beobachtet ist und unsere Beachtung in hohem Maße verdient, ist der plötzliche dauernde oder periodisch auftretende Ausfluß von Flüssigkeit aus der Nase. Nach Borchard findet diese Flüssigkeitsentleerung statt, wenn der Druck in der Höhle eine gewisse Höhe erreicht hat oder der Flüssigkeitsspiegel bis zur Höhe der Fistelöffnung gestiegen ist. Dieses wichtige Symptom zeigt sich daher nicht gleich im Anschluß an die Verletzung, sondern fast immer erst nach einiger Zeit Wohlbefindens. Nach zunächst günstigem Verlauf beginnt einige Wochen, oft erst einen Monat später nach dem Unfall jene wasserklare Flüssigkeit aus der Nase zu tropfen. Bei den von mir angeführten 15 Erkrankungsfällen trat dieses Zeichen in 9 Fällen auf. Kommt es nicht zum Ausfließen von Flüssigkeit aus der Pneumatocele, so verspüren die Patienten oft bei Bewegungen einen eigentümlich „glucksenden" Laut im Kopfe, der auch von dicht bei ihnen stehenden Personen wahrgenommen werden kann. Dieses sogannte „Plätschergeräusch", das durch die in der Luftcyste gleichzeitig vorhandene Flüssigkeit ausgelöst wird, war auch bei meinem Patienten deutlich nachzuweisen.

Gelegentlich vorkommender tympanitischer Klopfschall gehört ebenfalls zur Symptomatologie der Pneumatocele.

Teilnahmslosigkeit ist stets mit den eben genannten Erscheinungen verbunden und als Zeichen der lokalen Luftblähung des Gehirns zu deuten.

Skoog fand bei seinem Patienten bei wiederholten Lumbalpunktionen stets erhöhten Druck, während bei meinem Fall der Liquordruck normale Werte niemals überschritten hat. Wahrscheinlich dürfte die Druckerhöhung bei Skoog auf eine umschriebene Meningitis zurückzuführen sein, da in der Rückenmarksflüssigkeit ein Zellgehalt von mehreren hundert Zellen nachzuweisen war. Bei größeren Pneumatocelen machen sich deutlichere Druckerscheinungen von seiten des Gehirns bemerkbar. Ueber ausgesprochenen Druckpuls haben mehrere Autoren berichtet, während eine Stauungspapille bisher bei diesem Krankheitsbild noch nicht beobachtet zu sein scheint.

Entsprechend der Ausdehnung und Lage der Pneumatocele werden wir neben jenen allgemeinen Drucksymptomen in den meisten Fällen neurologische Reiz- oder Ausfallserscheinungen der betroffenen Hirnzentren und Hirnnerven vorfinden. Bei meinem Patienten war eine deutliche Schädigung sowohl des peripheren als auch des zentralen Neurons nachzuweisen.

Die vorübergehende Schiefstellung des Mundes wies auf eine leichte, infolge der Schädelfraktur entstandene periphere Fazialisparese hin, weil die Verletzung das gleichseitige Stirnbein betraf. Die zeitweilig vorhandenen positiven pathologischen Reflexe (Babinski und Oppenheim) auf der entgegengesetzten Seite sowie die teilweise fehlenden Bauchdeckenreflexe beweisen dagegen deutlich eine Schädigung des zentralen Neurons. Die in der ersten Zeit bestehende Ptosis des rechten Augenlides und die Erweiterung der rechten Pupille dürften, da die Stirnbeinfraktur bis in die Orbita hineinreichte, in einer Schädigung der betreffenden Oculomotoriusäste erklärt sein.

Skoog und Coryn beobachteten bei ihren Kranken Anfälle von Jackson'scher Epilepsie. Die Anfälle begannen mit Zuckungen im rechten Bein und übertrugen sich darauf auf alle Glieder. Der Patient von Bullock zeigte Störungen der Blasenfunktion bei normalem Sensorium. Der Druck der Pneumatocele auf das Gehirn dürfte in diesem Falle wohl als direkter Reiz auf das übergeordnete Blasenzentrum gewirkt haben.

Psychische Veränderungen bei intracranieller Pneumatocele sind mehrfach beschrieben worden. Da es meist das Stirnhirn mit seinen sog. „stummen Regionen" ist, welches von der Luftfüllung betroffen wird, so sind die Störungen oft nur allgemeiner Natur. Der Krankheitsverlauf des von Campbell beschriebenen Falles entsprach dem einer schweren Kontusionspsychose unter dem Bilde eines Korsakoffs. Brüning beobachtete bei seinem Patienten Euphorie, Witzelsucht und eine auffallende Vernachlässigung in Haltung und Kleidung. Der Kranke von Doyle litt noch lange Zeit nach dem Unfall an einer Aphasia auditoria.

Auf Grund der klinischen Symptome kann die Diagnose der intracraniellen Pneumatocele mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, mit Hilfe des Röntgenbildes aber mit Sicherheit gestellt werden. Stets sind die Luftcysten im Röntgenbilde deutlich zu sehen. „Ob die Luftansammlung innerhalb des Gehirns oder außerhalb desselben liegt, darüber bekommen wir nur in den Fällen durch das Röntgenbild Aufschluß, wo die Höhle von einer dickeren Gehirnschicht bedeckt ist" (Borchard).

Geber macht darauf aufmerksam, daß die extracerebralen Pneumatocelen am höchstgelegenen Punkte unter dem Schädeldach erscheinen. Die subarachnoidealen Luftfüllungen zeigen nach ihm ein Netz von feinen Linien, das der Lageveränderung des Kopfes nur langsam folgt. Die intracerebrale Pneumatocele zeigt sich am Röntgenbild als eiförmige,

scharf umgrenzte Aufhellung, die auch auf der Abbildung des von mir beschriebenen Falles am Schlusse der Arbeit deutlich zu erkennen ist.

Was die Behandlung der Pneumatocele cranii betrifft, so hielten bisher fast alle Autoren einen operativen Eingriff für unbedingt nötig. „Eine möglichst baldige Beseitigung des Uebels ist schon deshalb geboten, weil wegen der begleitenden Verbindung mit der Außenwelt eine ständige Infektionsgefahr vorliegt“ (Borchard). Bei Betrachtung der von mir genannten Fälle hinsichtlich ihrer Behandlung kann man die Feststellung treffen, daß bei der Mehrzahl der Fälle, so bei denen von Winterstein, Lippens, Skoog, Coryn und Eggers eine rein konservative Behandlung zur Heilung geführt hat. Die amerikanischen Autoren weisen darauf hin, daß die Aufsaugung der Luft bei der extracerebralen und intraventrikulären Pneumatocele verhältnismäßig schnell vor sich geht, daß diese aber bei den in der Gehirnsubstanz liegenden Luftansammlungen oft erst nach sehr langer Zeit zu erwarten ist; überdies sei auch dann noch nicht mit einem Verschwinden der Höhle zu rechnen, weil in vielen Fällen die Luft durch Flüssigkeit ersetzt wird. Sie entschließen sich also bei intracerebraler Pneumatocele in jedem Falle für eine Operation.

Entgegen dieser Ansicht ist der in der hiesigen Universitätsklinik beobachtete und sicher diagnostizierte Fall von intracerebraler Luftfüllung im rechten Stirnhirn bei rein konservativer Behandlung zur Heilung geführt worden. Die in kurzen Zeitabschnitten ständig wiederholten Röntgenkontrollen konnten jedesmal ein Kleinerwerden der Luftcyste bis zum völligen Verschwinden derselben feststellen. Dem jeweiligen Röntgenbefunde entsprach auch eine Besserung der klinischen Erscheinungen. Nach diesen Erfahrungen sollten meines Erachtens die intrakraniellen Pneumatocelen zunächst sich selbst überlassen werden, um eine etwaige Spontanaufsaugung abzuwarten. Erst wenn diese Behandlung nicht zum Ziele führt, sollte man chirurgisch eingreifen. Dabei hat manchmal ein Verschluß der Kommunikation zwischen der Luftansammlung und des verletzten pneumatischen Sinus durch Naht der zerrissenen Dura genügt, um eine Ausheilung herbeizuführen. Dandy heilte eine intracerebrale Pneumatocele durch Verschluß des Duradefektes mit Fascia lata und, um jede neue Ventilbildung zu verhindern, mit teilweiser Fortnahme der hinteren Stirnhöhlenwand. In anderen Fällen wurde nach Trepanation des Schädels die Pneumatocele direkt angegangen und darauf eine Drainage oder Plombierung mit transplantiertem Fettgewebe angeschlossen. Siegmund und Lafitte erzielten mit der letzteren Methode eine vollkommene Heilung. Die konservative Behandlung zielt darauf ab, die Fortleitung einer Infektion in das Schädelinnere zu verhindern. Die medikamentöse Ver-

abreichung von desinfizierenden Mitteln, wie Urotropin u. a., dürfte zwecks Vorbeugung der Meningitis sehr zweckmäßig sein.

Die im allgemeinen günstige Prognose dieser Erkrankung wird getrübt durch die leichte Möglichkeit einer Infektion. Der häufig genannte Liquorfluß und der Lufteintritt gestatten das Eindringen von Mikroorganismen in die Hirnhäute und die Hirnsubstanz. Daher sind Hirnabszeß und Meningitis die häufigsten Todesursachen. Diesem Schicksal erlagen 6 von den von mir genannten 15 Fällen.

Während die große Mehrzahl aller Pneumatocelen mit einer Schädelverletzung ursächlich zusammenhängt, sind aus der Literatur einige Fälle bekannt, bei denen kein Trauma, sondern ein Tumor die Ursache für die Entstehung einer intrakraniellen Luftfüllung abgab. Es handelt sich dabei um Cholesteatome, die infolge Druckusur pneumatischer Höhlen den Lufteintritt in das Schädelinnere ermöglichen und hier Abscesse entstehen lassen. Hierher gehört der von fast allen Autoren zitierte Fall von Chiari. Ueber einen weiteren einschlägigen Fall berichtet Uffenorde: Ein 33jähriger Mann mit einer seit seiner Kindheit bestehenden Cholesteatomeiterung sucht mit deutlichen cerebralen Symptomen die Klinik auf. Der neurologische Befund spricht für einen linksseitigen Schläfenlappenprozeß mit Meningitis. Einige Tage nach der Eröffnung des großen Abscesses wurden mehrere ccm Jodipinlösung in den Absceß gebracht, um die mit der Sonde aufgedeckten tiefen Recessus encephalographisch sichtbar zu machen. Das Röntgenbild zeigte dann folgende Verhältnisse: Von dem Absceß aus führt ein Kanal in das Unterhorn des Seitenventrikels. Neben dieser Feststellung der offenen und freien Verbindung der Abscßhöhle mit dem Seitenventrikel findet sich eine Pneumatocele intraventricularis; namentlich die beiden Seitenventrikel sind mit Luft gefüllt. Im weiteren Verlauf ergaben fortlaufende Röntgenaufnahmen, daß der Luftgehalt in den Ventrikeln allmählich geringer wurde, nachdem die Ventrikelfisteln sich geschlossen und die Abscßhöhle sich verkleinert hatte.

Der Vollständigkeit halber sei das schon seit langer Zeit bekannte und prognostisch viel günstigere Krankheitsbild der extrakraniellen Pneumatocele erwähnt. Zur Entstehung einer solchen ist eine Lücke der äußeren Wand eines pneumatisierten Knochens notwendig. Kongenital vorhandene Spalten oder abnorm weite Gefäßlücken sollen nach v. Helly des öfteren eine Rolle spielen. In der Mehrzahl der Fälle sind aber auch hier traumatische Einwirkungen die Ursache für die Entstehung einer extrakraniellen Luftfüllung. Schließlich können auch, wie bei der intrakraniellen Form, die eitrigen Entzündungen der Paukenhöhle und der anschließenden Räume; oder ganz selten auch

Lues und Tuberkulose eine Einschmelzung des Knochens und so Perforation der Schädeloberfläche bewirken. Die extracranielle Pneumatocele ist eine circumscripte Luftansammlung zwischen Periost und Knochen, die sich allmählich immer mehr vergrößert. Es lassen sich nach Heinecke 2 Gruppen dieser Luftgeschwülste unterscheiden:

1. solche, welche die hintere seitliche Kopfgegend einnehmen und mit den Zellen des Proc. mastoideus kommunizieren, und
2. solche, die in der seitlichen Stirngegend ihren Sitz haben und mit dem Sinus frontalis in Verbindung stehen,

Pneumatocele occipitalis und sincipitalis.

Die extrakranielle Pneumatocele ist eine im ganzen seltene Erscheinung. In der deutschen Literatur sind derartige Fälle beschrieben worden von Wernher, Sonnenburg, Kramer, Müller und Laufenstein. Der Entstehungsmechanismus ist im Grunde der gleiche wie bei der intrakraniellen Luftfüllung. Das häufige Vorkommen der Kephalhaematome bei Neugeborenen führt Müller als Beweis dafür an, daß auch schon bei mäßiger Druckwirkung eine Luftansammlung zwischen Periost und Knochen zustande kommen kann.

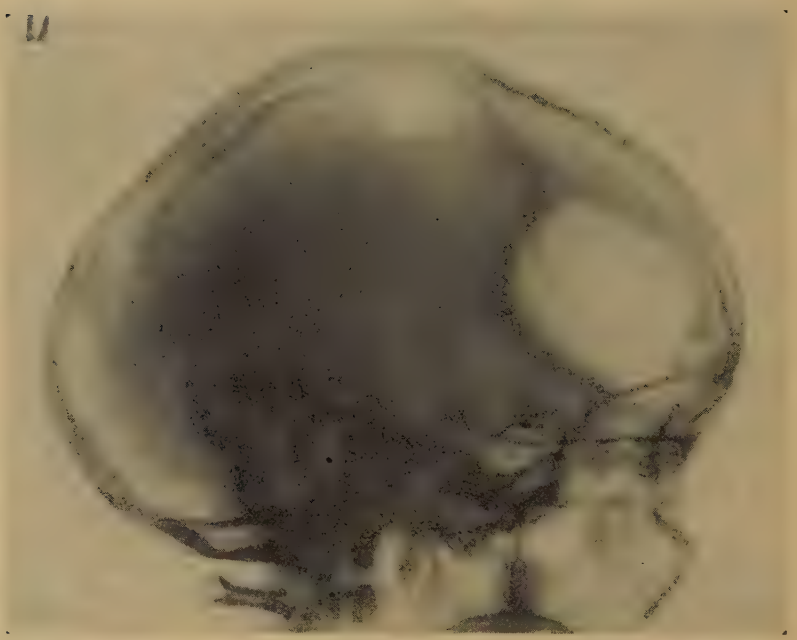
Klinisch präsentiert sich die extrakranielle Pneumatocele als eine genau umschriebene, prall-elastische Geschwulst, die durch manuelle Kompression unter eigenartigen Geräuschen verkleinert und durch starkes Pressen wieder vergrößert werden kann. Tympanitischer Klopfschall über der Geschwulst ist ein Zeichen der Luftansammlung. Zur Symptomatologie gehören außerdem noch die durch Palpation nachweisbaren Höcker und Leisten — sog. stalaktitenförmige Prominenzen — am Grunde der Luftgeschwulst, für die Laufenstein folgende Erklärung abgibt:

„Die durch die Sinuslücke ausströmende Luft vermag den Knochen nicht an allen Stellen gleichmäßig abzuheben. An manchen Stellen haftet das Periost fester an der Oberfläche und setzt dem Loslösen Widerstand entgegen. Eine Resorption von Luft findet zwischen Knochen und Periost nur in sehr geringem Maße statt. Durch neuerliches Zuströmen von Luft wird der Druck vermehrt, und Hand in Hand damit steigert sich der Zug an den Haftstellen zwischen Periost und Knochen. Das Periost reagiert an diesen Stellen mit Knochenneubildung, es entstehen so Leisten und Höcker, an deren First das Periost festhaftet".

Die Therapie besteht nach Coenen in Freilegung und Plombierung der Luftfistel oder der Knochenhöhle durch ein frei transplantiertes Fettstück oder durch osteoplastischen Verschluß.

Schließlich ergibt sich noch als letzte Möglichkeit für die Entstehung einer Pneumatocele cranii eine infolge anaerober Infektion der jeweiligen Wundhöhle hervorgerufene Gasbildung. Von Muck stammt eine Beobachtung einer durch Gasbildung entstandenen extracraniellen Pneumatocele. Bei einem an Otitis media und chronischer Mastoiditis leidenden Kinde entwickelte sich hinter dem Ohr eine luftkissenartige Anschwellung. Die Incision förderte zwischen Periost und Knochen keinen Eiter, sondern stinkendes Gas, die Spongiosa war grünlich verfärbt. Das Gas hatte sich in den kariös veränderten Hohlräumen des Warzenfortsatzes unter Fäulniskeimen gebildet, war dann durch Gefäßlöcher unter das Periost getreten und konnte so eine extrakranielle Pneumatocele erzeugen.

Dandy berichtet über einen 6jährigen Jungen, bei dem es in einem Absceß des Temporallappens auf bakterieller Basis zur Bildung einer Gasentwicklung kam. Der Absceß wurde zunächst mehrfach erfolglos punktiert, später drainiert und geheilt. Weitere Fälle sind von Bier, Marwedel und Rychlick beschrieben. Nach Fränkel und Coenen handelt es sich bei diesen durch Gasbildung entstandenen Pneumatocelen nicht um eine fortschreitende Gasphlegmone des Gehirns, sondern um eine saprophytische Zersetzung des Hirnbreies und Blutes in der Zertrümmerungshöhle.



Pneumatocele cranii traumat. nach Fraktur des Stirnbeins.
Seitl. Röntgenbild.

22jähriger Mann. Kg. Nr. 1362. 1929

Schrifttumsverzeichnis.

Borchard, A.: „Die Schußwunden des Gehirns". Neue deutsche Chirurgie. 18. I. 480. 1920.

Bullock, W. O.: „Traumatic pneumocephalus". Ref. Zentralorgan d. g. Chir. 38. 25. 1927.

Campbell, D.: „Pneumocephalus internus nach Schädelbruch" Ref. Zentralorgan d. g. Chir. 47. 461. 1929.

Coenen, H.: „Die Pneumatocele des Schädels". Ergebnisse der Chir 11. 358. 1919. „Wullstein — Küttner, Lehrbuch der Chir." Band I. 57. IX. Aufl.

Dandy, W. E.: „Pneumocephalus". Ref. Zentralorgan d. g. Chir 35. 485. 1926.

Duken, J.: „Ueber 2 Fälle von intrakranieller Pneumatocele nach Schußverletzung". Münch. med. Woch. 1915. 598

Eggers, Th.: „Pneumocephalus und Liquorrhoea nasalis nach Schädelfraktur". Arch. Klin. Chir. 144, 121, 1927.

Geber, E.: „Mehrfacher Bruch der Schädelbasis und des Schädeldaches und Pneumocephalus". Zentralblatt f. Chir. 58. 1446. 1931.

Giordani, G.: „Ein Fall von traumatischer Luftansammlung im Gehirn". Ref. Zentralorgan d. g. Chir. 54. 417. 1931.

Keschner, M.: „Pneumocephalus und subarachnoideale Haemorrhagie infolge Schädelfraktur". Ref. Zentralorgan d. g. Chir. 64. 702. 1933.

Lafitte, H.: „Intrakranielle Pneumatocele". Ref. Zentralorgan d. g Chir. 67. 711. 1934.

Laufenstein, K.: „Ueber die Pneumatocele occipitalis". Bruns' Beitr. 145. 524. 1929.

Lippens, A.: „Luftansammlungen im Schädel". Zentralorgan d. g. Chir. 61. 722. 1933.

Müller, W.: „Ueber die Pneumatocele cranii". Bruns' Beitr. 120 399. 1920.

Reisinger: „Ueber intrakranielle, aber extracerebrale Pneumatocele nach Schußverletzung". Bruns' Beitr. 109. 129. 1918.

Schloffer, H.: „Luftfüllung aller Liquorräume nach Schädelbasisbruch". Arch. klin. Chir. 127. 731. 1923.

Schüller: „Fremdkörper des Gehirns". Neue deutsche Chir. 18. I 573. 1920.

Siegmund, E.: „Pneumocysta cerebri". Deutsche Zeitschrift f. Chir. 198. 259. 1926.

Skoog, T.: „Intrakranielle Luftansammlung nach Schädigung der pneumatischen Räume des Schädels". Ref. Zentralorgan d. g Chir. 58. 146. 1932.

Teachenor, F. R.: „Luftansammlung in den Gehirnkammern bei Schädelbrüchen". Ref. Zentralorgan d. g. Chir. 27. 191. 1924.

Uffenorde, W.: „Ventrikeleinbruch und spontanes Pneumencephalon im Röntgenbild bei einem Fall von otogenem Schläfenlappenabsceß mit Ausgang in Heilung". Ref. Zentralorgan d. g. Chir 44. 323. 1929.

Vogl, H.: „Ueber traumatischen Pneumatocephalus". Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntg. 35. 587. 1927.

Winterstein, O.: „Ueber 3 Fälle von Pneumocephalus traumaticus". Arch. klin. Chir. 159. 610. 1930.

Lebenslauf.

Am 31. Mai 1911 bin ich, Theodor Johann Weber, als Sohn des Stadtrentmeisters Bernhard Weber in Gelsenkirchen-Buer geboren.

1921 kam ich auf das Gymnasium Dorsten, an dem ich im März 1930 die Reifeprüfung bestand. Das ärztliche Vorexamen bestand ich am 2. August 1932 in Würzburg. Meine klinischen Semester verbrachte ich an den Universitäten Würzburg und Münster. Am 12. Dezember 1935 bestand ich das ärztliche Staatsexamen in Münster mit dem Urteil „gut". Während des Praktikantenjahres war ich an der Med. und Chir. Univ.-Klinik Münster und am Städt. Krankenhaus zu Soest tätig.